

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 78 10962

(54) Clapet de retenue sensible à de très faibles différences de pression.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). F 16 K 17/00; A 61 M 5/14.

(22) Date de dépôt 13 avril 1978, à 15 h 49 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée aux Etats-Unis d'Amérique le
16 mai 1977, n. 796.923 au nom de Reinhold Ray Manske.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 50 du 15-12-1978.

(71) Déposant : Société dite : CUTTER LABORATORIES, INC., résidant aux Etats-Unis
d'Amérique.

(72) Invention de :

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Simonnot.

La présente invention concerne les clapets à disque et plus particulièrement des clapets à disque perfectionnés qui font cesser l'écoulement d'un liquide lorsqu'ils sont soumis à une légère contre-pression.

5 Dans de nombreuses circonstances, il est souhaitable que les liquides de deux ou d'un plus grand nombre de sources s'écoulent successivement par une canalisation d'alimentation commune sans qu'un opérateur doive être présent afin de manipu-
10 ler des commandes permettant aux liquides des sources secondaires de s'écouler par la canalisation commune lorsque le liquide d'une source primaire est épuisé. Une telle possibilité est particulièrement avantageuse dans le domaine de la médecine lorsque des solutions parentérales doivent être administrées à un patient. Il arrive que, pendant qu'une solution primaire est
15 injectée, il soit nécessaire d'administrer une solution supplémentaire sans qu'elle soit diluée par la solution primaire. Si le volume de la solution additionnelle est faible, il peut être introduit rapidement sous pression par une seringue hypodermique à l'aide d'un dispositif d'introduction ou d'une ampoule
20 d'injection incorporé à l'équipement à cet effet. Un équipement d'administration de solutions tel que celui qui est décrit par le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 2 999 499 permet d'effectuer cette introduction. Lorsqu'une solution additionnelle est injectée, un clapet de retenue 22 constitue le dispositif d'in-
25 jection dans lequel une pression considérable exercée sur le disque du clapet 9 provoque la fermeture de l'orifice d'entrée de la solution primaire, de sorte que la solution additionnelle pénètre sans être diluée dans la veine du patient. Cependant, lorsqu'il faut administrer des volumes plus importants d'une
30 solution additionnelle ou secondaire et en particulier pendant une période de durée prolongée, un tel agencement ne convient pas, car la solution secondaire est injectée sous une pression considérablement moindre et qui, en général, est insuffisante pour provoquer la fermeture du clapet à disque monté sur la
35 canalisation primaire.

Le brevet des Etats-Unis d'Amérique N° 3 886 937 décrit un équipement d'administration qui permet l'introduction ou l'injection d'une solution secondaire sous de faibles pressions et pendant des périodes prolongées, sans nécessiter de

manipulation par un surveillant. Ce mode opératoire est permis par un clapet de retenue en forme de bec de canard qui est monté sur la canalisation primaire et qui est normalement fermé, mais qui s'ouvre en permettant l'écoulement par pesanteur du liquide d'une source primaire et qui se ferme si une solution secondaire, introduite dans la canalisation au-dessous du clapet, a une charge de pression qui est supérieure d'au moins 2,5 millibars à la charge de pression de la source primaire. Bien qu'un clapet de retenue de ce type soit très avantageux lorsqu'il s'agit d'administrer des solutions additionnelles, il a certains inconvénients. La principale difficulté est le fait que les lèvres d'un élément qui est réalisé en forme de bec de canard élastique ne s'appuient pas toujours suffisamment l'une contre l'autre pour se fermer et laissent souvent entre elles une ouverture qu'il est difficile de détecter. Le clapet résultant risque d'être incapable de se fermer lorsqu'il est soumis à une très faible contre-pression exercée par la solution secondaire. Des particules peuvent aussi se loger entre les lèvres du clapet et empêcher sa fermeture.

Ces difficultés ont été supprimées dans le clapet à disque très spécial de l'invention, lequel garantit qu'un conduit reliant le côté admission de ce clapet au récipient contenant une solution primaire se ferme sûrement, même lorsque l'accroissement de pression exercé du côté sortie par une solution secondaire est très faible. Le clapet à disque de l'invention comprend un diaphragme souple dont les bords périphériques sont fixés hermétiquement à une partie intermédiaire agrandie d'un corps creux et allongé. Le diaphragme comprend un élément ajouté au moins sur ses parties externes et un élément plein dans sa partie centrale. Normalement, le diaphragme est à une faible distance d'un siège de clapet qui entoure un conduit d'admission relié à la partie agrandie du corps. Dans une variante du clapet, des éléments de support disposés du côté sortie de la partie agrandie du corps aident à supporter la partie centrale du diaphragme, lorsqu'un liquide s'écoule de son orifice d'admission vers son orifice de sortie. L'écoulement d'un liquide, provenant d'un récipient secondaire relié à l'orifice de sortie et dont la charge de pression est supérieure d'au moins 2,5 millibars à celle du liquide primaire, provoque une flexion

vers le haut du diaphragme dont l'élément plein vient en contact étanche avec le siège du clapet et fait cesser l'écoulement du liquide du récipient primaire. Lorsque la charge de pression de la solution primaire excède celle de la solution secondaire, la solution primaire recommence à s'écouler.

L'invention sera décrite plus en détail en regard des dessins annexés à titre d'exemples nullement limitatif et sur lesquels :

la figure 1 est une vue de face d'un équipement d'injection ou d'administration qui est relié à des récipients contenant une solution primaire et une solution secondaire, le récipient secondaire étant monté de façon que la hauteur de pression de la solution secondaire soit supérieure à celle de la solution primaire ;

la figure 2 est une coupe longitudinale d'un mode de réalisation du clapet à disque de l'invention, suivant la ligne 2-2 de la figure 4, le clapet étant représenté en position ouverte ;

la figure 3 est une coupe longitudinale du clapet de la figure 2, représenté en position fermée ;

la figure 4 est une coupe transversale suivant la ligne 4-4 de la figure 2 et représente en traits mixtes un élément plein reposant à la partie supérieure d'éléments de support ;

la figure 5 est une coupe longitudinale d'un second mode de réalisation du clapet à disque de l'invention ;

la figure 6 est une vue en plan d'un mode de réalisation avantageux d'un élément plein destiné à équiper le clapet de retenue de l'invention ;

les figures 7 et 8 représentent en coupe partielle des troisième et quatrième modes de réalisation du clapet à disque de l'invention ; et

la figure 9 est une vue en plan d'une variante du diaphragme destiné au clapet de l'invention.

La figure 1 représente un équipement d'injection ou d'administration équipé du clapet à disque ou clapet de retenue CV de l'invention et destiné à administrer successivement une solution primaire A et une solution secondaire B à un patient. Initialement, un récipient qui contient la solution pri-

maire A est accroché au dispositif de suspension 12 par une allonge 14 en fil métallique. Un cône 16 auquel est raccordée d'habitude une chambre 18 de goutte à goutte, traverse l'élément de fermeture du récipient et y assure la pénétration de l'air. Un conduit de jonction 20 comprend une aiguille 22 à son extrémité éloignée et un dispositif 24 de réglage du débit, par exemple une pince à rouleau, qui est disposé au-dessous d'un raccord en Y 26. Un clapet de retenue CV est monté sur le conduit 20 entre le raccord 26 et le cône 16 d'entrée d'air.

10 Le mode opératoire habituel qui consiste à permettre à la solution A de s'écouler par le conduit 20 permet de purger l'air de l'équipement. La pince 24 est fermée jusqu'à ce que la veine soit perforée, puis cette pince est réglée de façon à obtenir le débit voulu de perfusion ou d'injection de la solution primaire A, indiqué par un décompte du nombre de gouttes dans la chambre 18.

S'il faut injecter ou perfuser une solution secondaire ou additionnelle B, un récipient qui la contient est suspendu au dispositif 12 et un second conduit 28 y est fixé par un cône d'entrée 16. Lorsque la solution B a purgé l'air du conduit 28, ce dernier est fermé par une pince 30 et il est relié au conduit 20 par une aiguille 32 plantée dans un capuchon d'étanchéité 34 fixé à l'une des branches du raccord 26. Lorsque la pince 30 est desserrée, si le niveau de la solution B dans son récipient est plus élevé que le niveau de la solution A, la solution B monte dans le conduit 20 et ferme le clapet de retenue CV. La solution A cesse de s'écouler et la solution B est alors injectée au patient au débit voulu qui est déterminé par la pince 24.

25 Lorsque la hauteur de pression de la solution B devient inférieure à celle de la solution A, par exemple lorsque le niveau de la solution B atteint un point qui est situé au-dessous du niveau de la solution A, cette dernière recommence à s'écouler par le conduit. Le clapet de retenue CV est sensible à des différences très faibles de hauteur de pression entre les solutions A et B. Il suffit que la hauteur de pression de la solution B soit de 2,5 millibars supérieure à celle de la solution A pour que le clapet de retenue CV se ferme. Lorsque le clapet CV est ouvert, il peut permettre le passage de plusieurs litres de solution par heure.

Le mode de réalisation du clapet de retenue ou clapet à disque CV représenté sur les figures 2 à 4 permet d'en comprendre le fonctionnement. Le clapet comprend un corps allongé 40 dans lequel un conduit d'admission 42 et un conduit de sortie 44 sont reliés à une partie intermédiaire 46 agrandie dont la surface en section est quelque peu plus grande que celle du conduit d'admission ou du conduit de sortie. Un diaphragme souple 48 est disposé dans la partie agrandie, transversalement aux conduits d'admission et de sortie, et sa périphérie est fixée de façon étanche à un épaulement 50 (qu'on voit en particulier sur les figures 4 et 5) du corps 40.

Le diaphragme 48 peut être réalisé de diverses façons, tant que sa partie centrale comprend un élément plein destiné à porter contre un siège du clapet et à l'obturer et qu'il comporte plusieurs ouvertures dans la partie située entre l'élément plein et sa périphérie en contact étanche avec l'épaulement 50. Dans le mode de réalisation des figures 2 à 4, le diaphragme 48 est constitué d'une toile ajourée 52 et d'un disque élastique mince 54 qui repose librement sur la toile 52 ou est fixé à celle-ci, par exemple par une couche mince d'adhésif. La toile 52 peut être en n'importe quel matériau souple tel qu'un métal ou polymère qui est physiologiquement acceptable et qui ne gonfle pas. Un tel matériau avantageux est le téréphtalate de polyéthylène. La toile 52 peut être une feuille mince comportant un grand nombre de petites ouvertures ou une toile tissée qui comprend de préférence des pores d'une taille de 5 à 75 microns environ.

Le disque 54 est en un matériau quelconque non collant et élastique, comme du caoutchouc naturel ou synthétique ou une matière plastique. Il peut avoir des formes diverses, rondes, carrées ou irrégulières aussi longtemps qu'il recouvre une surface suffisante pour obturer le siège du clapet et permettre cependant aux liquides de s'écouler facilement autour de ses bords à travers la toile 52.

Dans ce mode de réalisation, le disque 54 est, de préférence, carré et a environ la dimension représentée en traits mixtes sur la figure 4 par rapport à la cavité qui se trouve à l'intérieur de la partie agrandie 46 du corps 40.

De préférence, le corps 40 comprend des éléments 56 de

support de la toile qui, dans le mode de réalisation des figures 2 à 4, consistent en huit nervures 58 partant de la paroi interne, au voisinage de l'orifice de sortie 44, de la partie agrandie 46. La surface supérieure 60 de chaque nervure 58 constitue une plate-forme plane sur laquelle la toile 52 repose. Lorsque la solution primaire A s'écoule dans le clapet de retenue CV, elle passe autour du disque 54 par les zones ouvertes 62 de la toile 52, entre les nervures 58 et descend par le conduit de sortie 44. Lorsque la solution secondaire B s'écoule vers le haut par le conduit de sortie 44, même si la pression du côté de la sortie n'est que de 2,5 millibars supérieure à la pression du côté admission, la toile 52 fléchit vers le haut, comme le montre la figure 3, et presse le disque 54 contre le siège 64, de façon à interrompre l'écoulement de la solution A.

Pour que le clapet de retenue CV soit efficace à des différences de pression aussi faibles, il faut que le disque 54 soit très rapproché du siège 64 lorsque la solution primaire s'écoule, mais qu'il ne soit pas rapproché au point d'en réduire le débit maximal normal. Dans un exemple de clapet de retenue qui équipe un équipement destiné à administrer des solutions parentérales, la toile, dont les pores ont une dimension d'environ 25 microns, a un diamètre de 13 mm environ et une épaisseur de 0,09 mm. Le disque a une épaisseur de 0,38 à 0,76 mm et sa surface supérieure est espacée du siège du clapet d'une distance de 0,38 à 0,53 mm environ.

D'autres variantes du clapet de retenue de l'invention sont aussi efficaces. Le support 50 de la toile, par exemple, qui est représenté sur la figure 5, n'est pas obligatoire. De plus, le siège peut ne pas être une saillie annulaire, telle que celle représentée sur les figures 2 et 3, et peut être simplement une partie plane 66 au voisinage du conduit d'admission 42, comme on le voit sur le mode de réalisation de la figure 7. Le diaphragme 48 peut être un élément d'une seule pièce, tel que celui qui est représenté dans le mode de réalisation de la figure 8 dans lequel la toile souple 68 est imprégnée, dans sa partie centrale 70, d'un polymère de façon que sa surface supérieure soit lisse et imperméable. Le clapet de retenue peut comprendre aussi un diaphragme souple 48, tel que celui de la figure 9, dans lequel un petit nombre de grosses ouvertures 72

est disposé près de la périphérie d'une feuille souple 74 et permet au fluide de s'écouler, tout en conservant une partie centrale imperméable qui est destinée à s'appuyer contre le siège du clapet.

- 5 En plus de son bon fonctionnement comme élément du clapet, la toile 52 (ou 68) du diaphragme souple 48 constitue aussi un filtre qui élimine les matières en particules d'une solution primaire A.

- En plus de ses applications dans le domaine médical,
- 10 le clapet de retenue de l'invention peut facilement convenir à d'autres usages, par exemple dans les industries chimiques dans lesquelles il faut d'habitude des débits beaucoup plus importants. Dans ce cas, le clapet comprend un corps et une toile de plus grandes dimensions. Avec des toiles ou des feuilles
- 15 perforées de plus grande surface en section, la distance entre le disque ou la partie centrale imperméable et le siège du clapet peut être plus grande afin de permettre de plus grands débits et, cependant, le diaphragme souple 48 reste sensible à de faibles différences de pression.

- 20 Il est commode de réaliser le clapet de retenue CV en façonnant une partie d'admission ou partie supérieure et une partie de sortie ou partie inférieure. Après avoir fixé hermétiquement la périphérie de la toile 52 (68) ou de la feuille 74 sur l'épaulement 50 de la partie inférieure, et après avoir
- 25 placé le disque 54 lorsque le mode de réalisation particulier en comporte, on assemble hermétiquement les deux parties par leurs bords 76 et 78.

- Il va de soi que de nombreuses modifications peuvent être apportées au dispositif décrit et représenté sans sortir
- 30 du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Clapet à disque équipant un dispositif d'administration de liquides, caractérisé en ce qu'il comprend un corps creux et allongé dont une partie intermédiaire agrandie est disposée entre un orifice d'admission à une première extrémité et un orifice de sortie à l'autre extrémité, un siège disposé au voisinage de l'extrémité intérieure du conduit relié à l'orifice d'admission, un diaphragme souple disposé dans la partie agrandie et qui est fixé hermétiquement par sa périphérie, le diaphragme étant disposé transversalement aux orifices d'admission et de sortie et comprenant plusieurs ouvertures dans sa partie externe au moins, et dans sa partie centrale un élément plein destiné à obturer et ouvrir le passage du siège, l'élément plein étant espacé du siège de façon qu'un liquide qui s'écoule de l'orifice d'admission vers l'orifice de sortie passe librement autour de l'élément plein, tandis qu'un liquide qui s'écoule de l'orifice de sortie vers l'orifice d'admission déplace suffisamment le diaphragme pour que son élément plein vienne au contact du siège et interrompe l'écoulement du liquide lorsque la pression de ce dernier à l'orifice de sortie est supérieure d'au moins 2,5 millibars environ à la pression à l'orifice d'admission.

2. Clapet suivant la revendication 1, caractérisé en ce que ladite partie intermédiaire agrandie du corps comprend des éléments situés au-dessous du siège et destinés à supporter le diaphragme souple.

3. Clapet suivant la revendication 2, caractérisé en ce que les éléments de support sont plusieurs nervures qui sont disposées radialement autour du passage de l'orifice de sortie.

4. Clapet suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le diaphragme est une toile dont l'élément plein est un matériau élastique noyé dans la partie centrale de la toile et présentant une surface extérieure lisse destinée à venir au contact du siège du clapet.

5. Clapet suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le diaphragme est une toile, et en ce que l'élément plein est un disque séparé formé par un matériau élastique.

6. Clapet suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le disque est fixé à la toile.

7. Clapet suivant la revendication 5, caractérisé en ce que le disque a une forme sensiblement carrée.

8. Clapet suivant la revendication 2, caractérisé en ce que le siège du clapet est une saillie annulaire et ronde
5 qui entoure le passage.

9. Clapet de retenue d'un dispositif destiné à administrer des solutions parentérales, caractérisé en ce qu'il comprend un corps creux et allongé comprenant une partie agrandie située entre un orifice d'admission et un orifice de sortie,
10 un élément souple et ajouré fixé hermétiquement par sa périphérie à l'intérieur de la partie agrandie et disposé transversalement aux orifices d'admission et de sortie, des éléments supportant l'élément ajouré disposés dans la partie agrandie au voisinage de l'orifice de sortie, un siège de clapet disposé
15 au voisinage de l'extrémité intérieure du passage de l'orifice d'admission, un disque élastique disposé entre l'élément ajouré et le siège et qui est destiné à obturer et ouvrir le passage de l'orifice d'admission, le disque étant espacé du siège de façon qu'un liquide qui s'écoule de l'orifice d'admission à
20 l'orifice de sortie passe librement autour de ce disque par une partie au moins de l'élément ajouré, tandis que lorsque le liquide s'écoule de l'orifice de sortie vers l'orifice d'admission, ce liquide déplace suffisamment l'élément ajouré contre le disque pour que ce dernier vienne au contact du siège et fasse
25 cesser l'écoulement du liquide si la pression de ce dernier à l'orifice de sortie est supérieure d'au moins 2,5 millibars environ à la pression à l'orifice d'admission.

10. Clapet suivant la revendication 9, caractérisé en ce que les éléments de support sont plusieurs nervures qui
30 sont disposées radialement autour du conduit de l'orifice de sortie.

11. Clapet suivant la revendication 10, caractérisé en ce que l'élément ajouré est une toile dont les pores ont des dimensions comprises entre 5 et 75 microns.

12. Clapet suivant la revendication 11, caractérisé en ce que le siège est une saillie annulaire et ronde qui entoure le passage de l'orifice d'admission.
35

13. Clapet suivant la revendication 12, caractérisé en ce que le disque élastique a une forme sensiblement carrée.

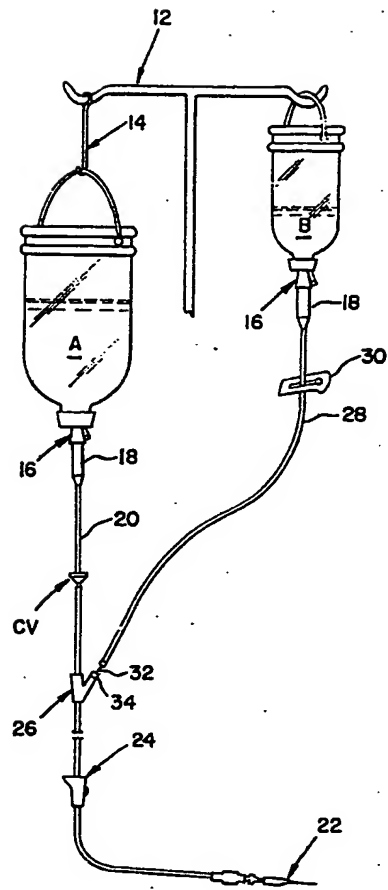


FIG. 1

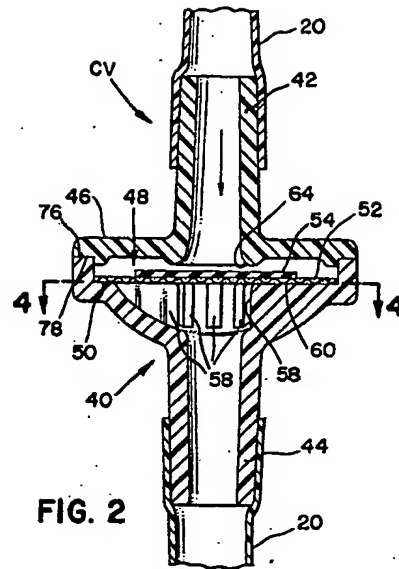


FIG. 2

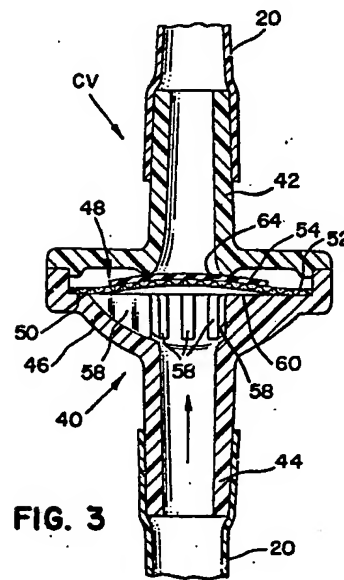


FIG. 3

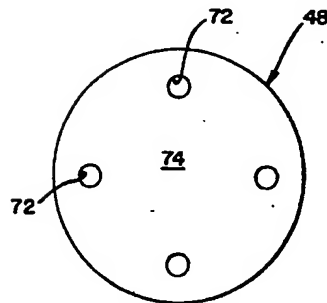
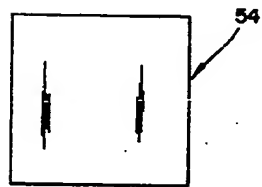
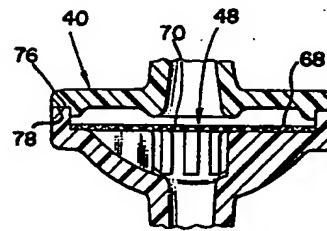
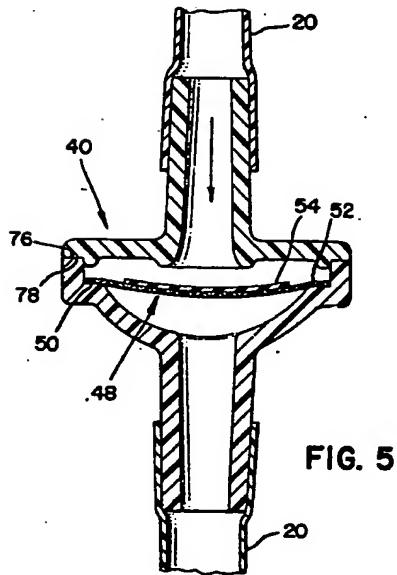
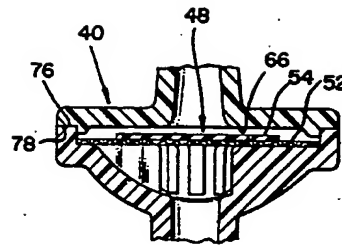
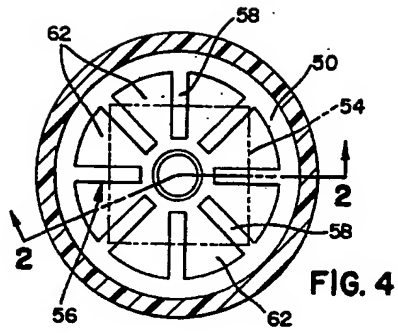


FIG. 6

FIG. 5

FIG. 8

FIG. 9